


**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number : 62-278258

(43)Date of publication of application : 03.12.1987

(51)Int.CI.

C23C 8/26

(21)Application number : 61-121745

(71)Applicant : CHUO SPRING CO LTD

(22)Date of filing : 27.05.1986

(72)Inventor : IWATA MORIMASA

**(54) SURFACE TREATMENT OF NONMAGNETIC HIGH MANGANESE STEEL****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To improve the mechanical strength of a nonmagnetic high Mn steel without increasing the magnetic permeability by cold working the steel and nitriding it at a specified temp. in an atmosphere of gaseous ammonia.

**CONSTITUTION:** A nonmagnetic high Mn steel contg. 14.8% Mn, 0.13% C, 0.45% Si, 0.022% P, 0.004% S, 0.81% Ni, 17.1% Cr and 0.37% N is cold worked into a wire rod of 4mm diameter at 75% working rate. A coil of the wire rod is nitrided at 420W500° C in an atmosphere contg. gaseous ammonia as the principal component to form a high hardness nitride layer on the surface of the wire rod. By the nitride layer, the wear resistance of the wire rod is improved and the fatigue strength under repeatedly applied load can be increased. The magnetic permeability can be, however, kept low.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**BEST AVAILABLE COPY**

⑯ 日本国特許庁 (JP) ⑰ 特許出願公開  
 ⑰ 公開特許公報 (A) 昭62-278258

⑤Int.Cl.<sup>1</sup>  
 C 23 C 8/26

識別記号 厅内整理番号  
 6554-4K

④公開 昭和62年(1987)12月3日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑤発明の名称 高マンガン非磁性鋼の表面処理方法

⑥特 願 昭61-121745  
 ⑦出 願 昭61(1986)5月27日

⑧発明者 岩田 守正 一宮市奥町字宮南104番地  
 ⑨出願人 中央発條株式会社 名古屋市緑区鳴海町字上汐田68番地  
 ⑩代理人 弁理士 野口 宏

### 明細書

#### 1 発明の名称

高マンガン非磁性鋼の表面処理方法

#### 2 特許請求の範囲

/ 高マンガン非磁性鋼に冷間加工を施した後、アンモニアを主成分とするガス雰囲気中で窒化処理を施すことを特徴とする高マンガン非磁性鋼の表面処理方法

2 前記窒化処理の温度が420℃～500℃の範囲であることを特徴とする特許請求の範囲  
 第1項記載の高マンガン非磁性鋼の表面処理方法

#### 3 発明の詳細な説明

##### 産業上の利用分野

本発明は、高マンガン非磁性鋼の透磁率を低く抑えつつ、高い機械的強度を付与するようにした表面処理方法に関する。

従来の技術及び発明が解決しようとする問題点  
 近年、核融合や超電導、電子技術関係の磁気技術を利用した研究開発が実用化段階に進展するの

に伴い、それらに使用するばね等の機械部品の材料に非磁性鋼を用いるのが不可欠となつてゐる。

このような非磁性鋼として多用されているオーステナイト系ステンレス鋼は、機械的強度を付与するために冷間加工を施すと、加工率が大きくなるのに従つて加工誘起マルテンサイトが出現して透磁率が急激に増大するために、機械的強度を上げるのは困難である。

これに対して、高マンガン非磁性鋼は、冷間加工を施しても相変態を起こさず透磁率の変化が小さいために、機械的強度を上げるのは容易であるが、耐摩耗性や高応力下での疲労強度については、結晶構造が基本的に面心立方晶であるため、冷間加工された場合に表面が軟化するなどの問題があつて、実用上大きな障害となつてゐた。

##### 問題点を解決するための手段

本発明の高マンガン非磁性鋼の表面処理方法は、上記の問題点を解決するために完成されたものであつて、高マンガン非磁性鋼に冷間加工を施した後、アンモニアを主成分とするガス雰囲気中で窒

化処理を施す構成としたものである。

#### 作用及び効果

本発明は上記の構成になり、高マンガン非磁性鋼に冷間加工を施すことにより、透磁率を低く抑えたままで機械的強度を上げることができ、それに加えて、アンモニアを主成分とするガス雰囲気中で窒化処理を施すことにより、冷間加工後の高マンガン非磁性鋼の表面に硬度の高い窒化層が形成され、これにより耐摩耗性を向上させることができるとともに、繰り返し荷重が加わる場合の疲労強度を増大させることができる効果がある。

#### 実施例

以下、本発明を高マンガン非磁性鋼で圧縮コイルばねを製造する場合に適用した一実施例を説明する。

本実施例では、鋼の化学成分が、マンガン 14.8%、炭素 0.13%、ケイ素 0.45%、リン 0.022%、イオウ 0.004%、ニッケル 0.81%、クロム 1.7.1%、窒素 0.37% の高マンガン非磁性鋼を、加工率 75% で直径 4mm の

る。本実施例の圧縮コイルばねの疲労限度が 44 kg/mm<sup>2</sup>、比較例の疲労限度が 38 kg/mm<sup>2</sup>となつて、本実施例の圧縮コイルばねの給限度が、比較例と比べて約 15.8% 向上したことが確認された。

なお、上記実施例では、窒化処理を 500℃で行なつたが、この窒化処理を行なう際の温度については、処理温度が 420℃よりも低いと、圧縮コイルばねに成形した際に生ずる残留応力が除去されないために、第 3 図のグラフに示すように、疲労限度が低下し、一方、500℃よりも高いと、第 4 図のグラフに示すように、磁性を持つ  $\alpha$  相が折出して透磁率が上昇することから、透磁率を低く抑えかつ大きな疲労限度を得るために、420℃～500℃の範囲とするのが好ましい。

#### 4 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の一実施例に係る圧縮コイルばねの素線の断面硬さ分布を示すグラフ、第 2 図は疲労試験における応力と繰り返し数のグラフ、第 3 図は窒化処理の温度と疲労限度の関係を示すグ

ラフ、第 4 図は窒化処理の温度と  $\alpha$  相の割合の関係を示すグラフである。

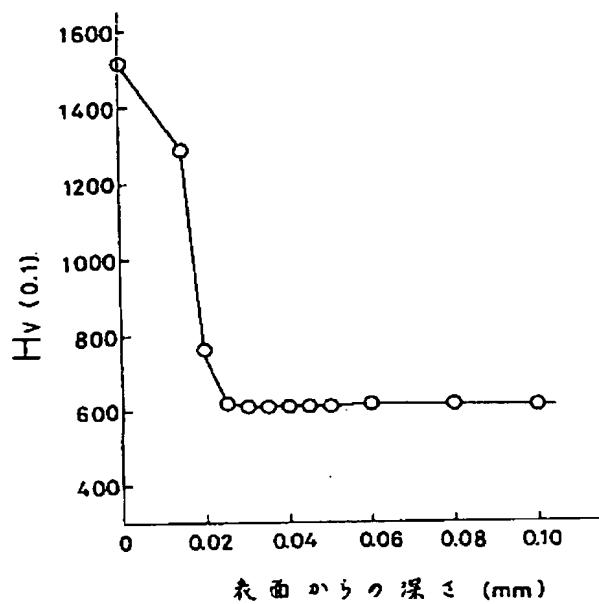
このような窒化処理を施した圧縮コイルばねの、素線の断面の硬さ分布を調べると、第 1 図のグラフに示すように、表面から約 20 μm までは窒化層が形成されることにより硬度が高くなり、このため、素線間摩擦により生ずる素線の摩耗の防止に効果があることが確認された。

また、この圧縮コイルばねに、平均応力 60 kg/mm<sup>2</sup> で繰り返し荷重を加える疲労試験を行なつたところ、応力と繰り返し数の関係は、第 2 図のグラフの曲線 A のようになり、これに対して、窒化処理を行なうことなく同じ 500℃の大気中で加熱した比較例としての圧縮コイルばねに、同じ条件で疲労試験を行なつた場合は、同グラフの曲線 B のようになり、繰り返し数が 10<sup>7</sup> 回におけ

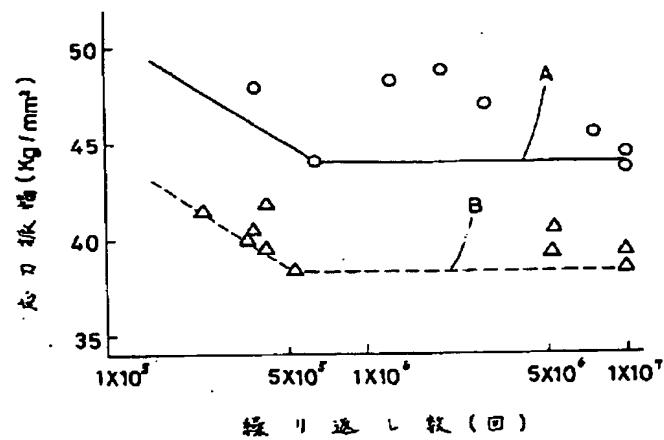
出願人 中央発達株式会社

代理人 弁理士 野口 宏

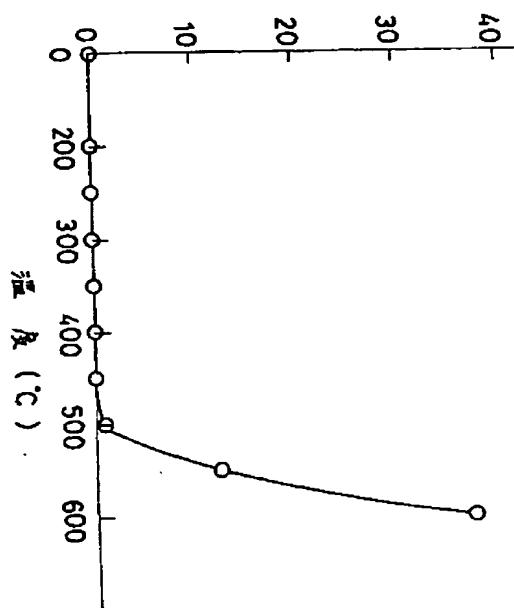
第1図



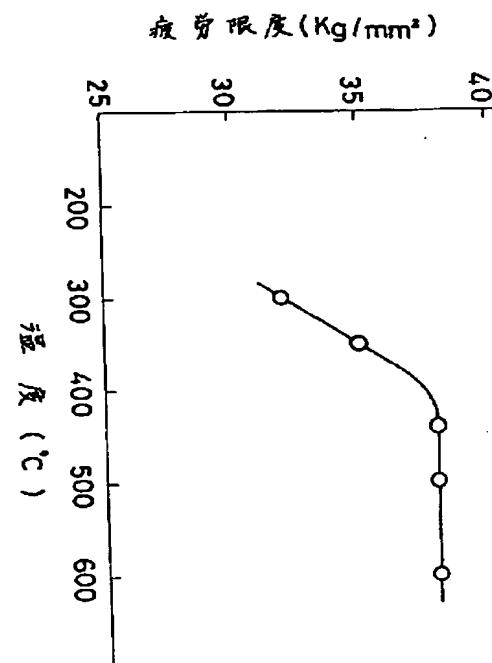
第2図



α相の割合 (%)



第4図



第3図